

10. 昆虫医科学部

部長 葛西 真治

概要

昆虫医科学部は、感染症の伝播等、人に害を与える節足動物を対象とした基礎的研究・調査に加え、これら衛生害虫等の防除に寄与する情報収集と提供、講義・研修等による社会への貢献に努めている。令和3年度の研究及び業務の概要は以下の通りである。

新宿区定点における疾病媒介蚊の発生モニタリング調査を今年度も継続的に行い、ドライアイスで誘引される蚊の発生状況を調べた。ヒトスジシマカの超高精細バーコード解析(SNPs解析)を行い、国内集団の遺伝子構成を調べた。日本産ニクバエ科について従来のDNAバーコード解析を行い、遺伝情報を蓄積した。北陸2県の渡り鳥飛来地やSFTS発生地においてマダニ採集を行い、マダニが保有するウイルス・吸血源動物調査および渡り鳥によるウイルスの越境の可能性を検討した。日本脳炎媒介蚊コガタアカイエカについては、大陸型コガタアカイエカの国内での発生動態を明らかにする目的で、長崎県諫早市と五島市で捕獲されたサンプルを用いてシーズン最初の遺伝的な集団構成を調べた。レファレンス業務として7件の衛生害虫類の同定依頼に対応した。62対のプライマーセットを用いて、日本産ハマダラカDNAに対するマルチプレックスPCRの条件検討を行い、NGS解析可能な量・質のDNA増幅を確認した。

野外の疾病媒介節足動物のウイルス保有状況を把握するために、次世代シーケンサー(NGS)を用いたVirome解析ならびに培養細胞を用いたウイルス分離を行った。その結果、国内のタカサゴキララマダニからJingmen tick virus、タカサゴチマダニから新規ウウクウイルスと新規ジンメンウイルス、ヤマアラシチマダニから新規クアランジャウイルスをそれぞれ検出した。また、キンイロヌマカより新規フラビウイルスの分離に成功した。一方、国外の調査では、ガーナのマダニからDugbe virusとフェニウウイルス2種を検出した。また、インドネシアのニセシロハシエカから日本脳炎ウイルスIV型が分離された。当研究部で樹立したガーナ産ネッタイシマカ由来培養細胞AcAc-GH98のフラビウイルス感受性を調べた結果、黄熱ウイルス(YFV)やジカウイルスに高い感受性を示すことが判明し、トランスクリプトーム解析によりYFV感染に応答する宿

主遺伝子を複数見出した。また、ネッタイシマカに潜在感染する昆虫ウイルスが、アルボウイルスの伝播に及ぼす影響を調べる技術基盤として、昆虫ウイルスが持続感染したAcAc-GH98細胞を作成した。野外の疾病媒介蚊を対象としたウイルスサーベイランスに関して、野外捕集蚊体内でのウイルスRNAの長期常温保存法の検討と、蚊の獲得免疫機構を利用したアルボウイルス感染履歴の評価法の開発を行った。

ネッタイシマカのピレスロイド剤抵抗性機構について研究を進めた。過去に成田空港で採集されたネッタイシマカの殺虫剤抵抗性レベルや解毒酵素の関与について調べた。昨年までにNGSを用いてピレスロイド剤の作用点ナトリウムチャネル遺伝子のコード領域を効率よく決定する方法を確立してきたが、令和4年度はさらに解析パイプラインを改良し、より効率的に変異箇所を出力する手法を確立した。また、ホモロジーモデリングを導入し、発見されたチャネルアミノ酸変異の3次元構造から、殺虫剤との親和性を推測し、抵抗性への関与を検討できるようにした。さらに、ナトリウムチャネルのアミノ酸二重変異L982W+F1534Cをホモ接合体として有する系統を用いて様々なピレスロイド剤に対する交差抵抗性レベルを観察するとともに、複数の殺虫剤の混合による共力効果についても解析を行った。昨年に引き続き屋外において家庭用殺虫剤によるヒトスジシマカの個人的防除法の有効性について試験を行った。イエバエの殺虫剤抵抗性機構解析の足掛かりとして、個別飼育法の検討を行った。

人事面では、当該部の正規職員7名(葛西真治、伊澤晴彦、比嘉由紀子、佐々木年則、駒形修(薬剤耐性研究センターとの併任)、前川芳秀、小林大介(安全実験管理部との併任))に加え、再任用職員として富田隆史、林利彦、澤邊京子(安全実験管理部との併任)、流動研究員として楊超、Astri Nur Faizah、非常勤職員として上村望、研究生としてFaustus Akakperiwen Azerigyik(東京医科歯科大院)、松村凌(明治大院)、実習生として甲斐泉、草苺咲季、中川幹映(いずれも明治大)、事務補助員として加藤知華、技術補助員として高岡安希、谷口ひとみ、澤田恵子、黒木章弘ほか、客員研究員および協力研究員の協力により業務・研究を遂行した。

業績

調査・研究

1. 衛生昆虫の分布および媒介生態に関する調査・研究

1. 新宿区定点における疾病媒介蚊の発生モニタリング調査
都市域に発生する疾病媒介蚊の種類相, 生息密度, 季節消長を監視することを主目的として, 感染研構内の2ヶ所(地上 1.5m と樹上 7.5m)に週1回ドライアイストラップを設置して成虫の採集を行った。2021年1-12月までの期間中, 2属3種, 824個体が採集された。優占種はデング熱媒介蚊として重要なヒトスジシマカとウエストナイル熱の潜在的な媒介蚊のアカイエカ種群の2種で, 採集総数の99.8%を占めた。ヒトスジシマカは7-9月にかけて密度が高く, 最高は7月の35個体/日であった。アカイエカ種群は6月上旬から10月まで増減を繰り返しながら発生していた。最高は6月の95個体/日であった。[比嘉由紀子, 谷口ひとみ, 前川芳秀]

2. 日本型および大陸型コガタアカイエカの発生動態

春先に初めて確認されるコガタアカイエカ集団を採集し, 各型の発生動態を明らかにすることを目的とし2020年4月に諫早市の豚舎において採集を行った。156個体のコガタアカイエカが採集された。得られたサンプルはナミカ亜科Culicinaeの蚊に汎用的に開発されたハイブリダイゼーションプローブと次世代シーケンサーを用いて日本型, 大陸型, ハイブリッド型を調べた。その結果, シーズン最初のコガタアカイエカはすべて日本型であった。前年に日本に侵入した大陸型コガタアカイエカは越冬しない可能性が高いと考えられた。晩春以降, シーズンを通して大陸型が検出されることはすでに確認されており, 今後, 日本侵入後の両型の交配の可能性と発生動態を調査する予定である。[比嘉由紀子, 前川芳秀; 二見恭子, 砂原俊彦(長崎大学熱帯医学研究所)]

3. ヒトスジシマカの分布北限に関する研究

2015年に本州最北県である青森県で初めてヒトスジシマカの侵入が確認され, 北海道への分布拡大の監視を続けている。ヒトスジシマカの定着要因である年平均気温11度の要件を満たす函館で調査を行い, 2020年までは確認されていない。2021年は新型コロナウイルス感染症の影響で過去20年以上続けていた調査をすることができなかった。今後も新型コロナウイルス感染症の動向をみつつ, 引き続きヒトスジシマカの北海道への侵入の監視を続け, 蚊相や密度情報を蓄積する必要があると考えられた。[前川

芳秀, 澤邊京子, 比嘉由紀子]

4. 媒介蚊の海外からの侵入個体の出身地推定検出系の確立

日本に侵入してくる疾病媒介蚊の出身地推定の可能性を検討するため, 核ゲノムを対象としてキャプチャープローブと次世代シーケンサーを使用した超高精細遺伝子解析法を用い, 沖縄県から岩手に至る全国40地点に加え, インドネシアおよびベトナムのヒトスジシマカについてSNP解析を行った。得られたゲノムデータは, 主成分分析によりクラスタリングを行った。その結果, 沖縄県, 九州, それ以外の日本, 海外(インドネシア, ベトナム)でそれぞれクラスターを形成し, 海外から侵入してきたヒトスジシマカ集団の検出が十分に可能であることがわかった。国内の集団もいくつかのクラスターに分かれることから, 侵入だけでなく移動や分散の推定も可能であると考えられた。さらに調査地点を増やし, データベースの構築に努める。また, 同法を用いて, 他の疾病媒介蚊や節足動物への応用も検討する。[比嘉由紀子, 前川芳秀, 葛西真治, 楊超, 高岡安希; 糸川健太郎(病原体ゲノム解析研究センター)]

5. 国際空港における海外からの侵入ヒトスジシマカの検出

ナミカ亜科Culicinaeの蚊に汎用的に開発されたハイブリダイゼーションプローブと次世代シーケンサーを用い, ヒトスジシマカの出身地推定の可能性を検討した。2021年に成田国際空港施設内に設置されたオビトラップで採集されたヒトスジシマカサンプルを解析したところ, 9月に採集された18個体が空港周辺のヒトスジシマカ集団と異なる遺伝構成を示していた。リファレンスサンプルである日本のその他地域と空港周辺, 18個体以外の空港の個体は同じ集団であったことから, 18個体は海外から侵入してきた集団の可能性が高い。この18個体由来の子孫の定着の有無, 空港外への分散の有無について引き続き調査を行う予定である。[比嘉由紀子, 楊超, 前川芳秀, 葛西真治; 糸川健太郎(病原体ゲノム解析研究センター); 二見恭子, 皆川昇, 助廣那由(長崎大学熱帯医学研究所); 新妻淳, 大里早貴, 山内繁, 竹内紫乃, 中村恵子(成田空港検疫所)]

6. 日本産ハマダラカ属の分類学的解析手法の開発

日本産ハマダラカは12種が記録されている。近年の分子生物学的手法の発達によって, 2018年にはこれまで1種と

考えられていたヤマトハマダラカには隠蔽種も含めて 3 種類が含まれている可能性が示唆され、また、北海道には韓国で新種記載された *Anopheles belenrae* が分布していることが当部の研究によって明らかになった。ハマダラカ属は形態学的な種同定が難しい種を多く含み、また、分子同定の世界標準であるミトコンドリア DNA の COI 領域をターゲットとした DNA バーコーディングでの同定ができないケースが多い。特に広範囲に分布し、マラリア原虫媒介蚊種を多く含むシナハマダラカ種群は核 rDNA の ITS1 及び ITS2 を基本とした分子同定をする必要があり、クローニングが前提となることを考えると、種同定目的でルーチン化へのハードルが高い。そこでクローニング技術に依存せず、かつ、より多くの遺伝情報を得ることで分類学的な研究を可能とする方法を開発する目的で研究を行った。最近、海外の研究で報告された 1 回で複数のハマダラカ種を同定できる 62 対のプライマーセットを用いて、日本産ハマダラカサンプルに対してマルチプレックス PCR を行った。その結果、62 対のプライマーを用いると、日本産ハマダラカに対しても PCR 産物が同時に増幅され、NGS 解析ができることを確認した。得られたデータの解析を進めるとともにより効率的に解析ができるプライマーセットの検討を行う。[前川芳秀, 比嘉由紀子, 葛西真治; 糸川健太郎(病原体ゲノム解析研究センター)]

7. マダニの吸血源動物種の特定

2018 年～2020 年にフランネル法により採集された植生マダニのうち、現在までに 167 頭から DNA を抽出し、Reverse Line Blot Hybridization (RLB) 法による吸血源同定を行った。これまでに改良した RLB 法により、国内に生息する主要なほ乳類 18 種は種特異的プローブ検出が可能になった。一方で、種特異的プローブがなく、種数が多い鳥類・爬虫類・げっ歯類については、まず、各種共通プローブによる検出を行い、次いで次世代シーケンス(NGS)解析により種の同定を試みた。マダニ 77 頭を RLB 法で解析した結果、鳥類、げっ歯類、爬虫類、クマ、イノシシ、サル、イヌを吸血した履歴が確認された。NGS 解析による種の特定を行ったところ、RLB 法よりもさらに詳細に種を特定することができ、コジュケイ、イノシシ、イエネコ、ハツカネズミ、ニホンザルの遺伝子断片が検出された。[谷口ひとみ, 比嘉由紀子, 伊澤晴彦, 澤邊京子; 糸川健太郎(病原体ゲノム解析研究センター); 今西(小林)望(日本科学未来館)]

8. 日本産ニクバエ科の DNA バーコーディング

衛生昆虫であるニクバエのミトコンドリア DNA COI バーコ

ーディング解析を進めた。ニクバエにおいては、日本で記録されている 125 種のうち、分布域が広く重要な 36 種において解析をしたところ、概ね形態分類に一致する系統樹が作成され、COI バーコード領域を利用した種同定が十分に可能であることを確認することができた。引き続き、分布が限定される希少種以外のニクバエについて DNA バーコード領域を対象とした衛生昆虫の種同定のためのベースの蓄積を行った。[比嘉由紀子, 倉橋弘, 葛西真治, 澤邊京子; 谷口ひとみ; 大宮正也, 柿沼進(国際双翅類研究所)]

II. 衛生昆虫からの病原体の分離と検出, および媒介生理に関する研究

1. 国内のタカサゴチマダニから検出された新規ウウクウイルスの遺伝子解析

国内におけるマダニ媒介性ウイルスのサーベイランスの過程で、愛媛県で採集されたタカサゴチマダニからフェヌイウイルス様配列が検出された。その後の配列解析や分子系統解析によって、本配列はフェヌイウイルス科ウウクウイルス属の *Kaisodi* グループに属する新規ウイルスに由来することが示唆され、本ウイルスを *Toyo virus* と命名した。今後、ヒトや野生動物等における感染・流行の実態が解明されることが期待される。[小林大介, Astri Nur Faizah, 比嘉由紀子, 林利彦, 澤邊京子, 伊澤晴彦; 鋏田龍星(岡山理科大); 木村俊也(愛媛県)]

2. 本邦における *Jingmen tick virus* 分布の初確認

マダニ保有ウイルスの調査過程で、新興マダニ媒介ウイルスである *Jingmen tick virus* が、国内複数カ所で採集されたタカサゴキラマダニから検出され、国内における本ウイルスの分布が初めて確認された。[小林大介, Astri Nur Faizah, 甲斐泉, 松村凌, 渡辺護, 比嘉由紀子, 林利彦, 前田健, 澤邊京子, 伊澤晴彦; 黒田雄大, 前田健(獣医科学部); 鋏田龍星, 渡辺俊平(岡山理科大); 木村俊也, 四宮博人(愛媛県); 下田宙(山口大); 藤田龍介(九州大); 國吉沙和子(対馬野生生物保護センター); 山内健生(帯広畜産大)]

3. 国内のタカサゴチマダニからの新規ジンメンウイルスの発見

愛媛県内で採集されたタカサゴチマダニからジンメンウイルス様の配列が検出され、詳細なウイルスゲノム解析の結果、これらの配列は新規ジンメンウイルスに由来することが示唆され、*Takachi virus* (TAKV) と命名した。TAKV は、ヒト病原性の *Jingmen tick virus* や *Alongshan virus* と系統学的に近縁であることから、国内における分布状況の把握や、ヒトおける

感染・流行の実態解明が望まれる。[小林大介, Astri Nur Faizah, 比嘉由紀子, 林利彦, 澤邊京子, 伊澤晴彦; 鉦田龍星(岡山理科大); 木村俊也(愛媛県)]

4. 国内のヤマアラシチマダニから検出された新規クアランジャウイルスの遺伝子解析

愛媛県で実施されたマダニ媒介性ウイルスの調査において、ヤマアラシチマダニ若虫の検体から、新規のクアランジャウイルス様配列が検出された。詳細な分子系統解析の結果、今回検出されたウイルスは、クアランジャウイルス属ウイルスまたは本属に近縁な新規ウイルスであることが判明し、暫定的に *Ohshima virus* と命名された。東アジア地域でクアランジャウイルスが検出されたのは、本研究が初めてとなる。[小林大介, Astri Nur Faizah, 比嘉由紀子, 林利彦, 澤邊京子, 伊澤晴彦; 鉦田龍星(岡山理科大); 木村俊也(愛媛県)]

5. 蚊体内にあるウイルスゲノム RNA の長期常温保存法の検討

コールドチェーンに難のあるフィールドで採集した蚊の体内にあるウイルス RNA を、常温で安定的に保存する方法を確立するために、エタノールや市販の核酸保存試薬、虫体内の核酸を安定的に保存できるとされるプロピレングリコールを用いて、虫体を一定期間これらに浸漬することで、その有効性を検証した。その結果、蚊に潜在感染しているウイルスの一種に関しては、これら溶液の浸漬により、常温でのウイルス RNA の長期保存が可能であることが示唆された。

[甲斐泉, 小林大介, 伊澤晴彦; 糸川健太郎(病原体ゲノム解析研究センター); 三條場千寿(東京大); 糸山享(明治大)]

6. キンイロヌマカから分離された新規フラビウイルスの性状解析

石川県で採集されたキンイロヌマカから分離された新規フラビウイルスの遺伝子構造と性状の解析を行った。ウイルスゲノム配列の分子系統解析の結果、本ウイルスはオーストラリアのキンイロヌマカ属蚊から分離されている *Palm Creek virus* と近縁なウイルスであることが明らかとなり、*Coquillettidia ochracea flavivirus* と命名した。また、ヤブカ属由来の C6/36 細胞とハマダラカ由来の MSQ43 細胞において顕著な増殖が確認された。[松村凌, 小林大介, 渡辺護, 比嘉由紀子, 澤邊京子, 伊澤晴彦; 糸山享(明治大)]

7. 野外の蚊における日本脳炎ウイルス感染履歴評価の試み

野外の蚊における日本脳炎ウイルス(JEV)の蔓延状況を

把握する手段として、近年明らかになってきた蚊の獲得免疫機構を利用した感染履歴評価系の確立を試みた。今回、JEV の遺伝子型 1, 2, 3 及び 5 型を対象とした検出系を構築した。実際に野外で捕集したコガタアカイエカを対象に調べた結果、JEV 由来の Viral DNA を検出することに成功した。本手法は、日本脳炎侵淫地と流行遺伝子型を特定する手段としての活用が期待できる。[佐々木年則, 室田勝功, 渡辺護, 小林大介, 伊澤晴彦; 二見恭子, 皆川昇(長崎大)]

8. 西アフリカ産ネッタイシマカ由来培養細胞 AeAe-GH98 のウイルス感受性

ガーナ産ネッタイシマカの胚子から作出された新規培養細胞 AeAe-GH98 について、ヤブカ媒介性のヒト病原性フラビウイルスの感受性を調査した。その結果、本細胞株はデングウイルスに対しては低感受性であったが、ジカウイルスおよび黄熱ウイルスには高感受性であることが明らかとなった。[Michael Amoa-Bosompem, 小林大介, Astri Nur Faizah, 澤邊京子, 伊澤晴彦; 林隆也, 大橋光子, 太田伸生, 山岡昇司, 岩永史朗(東京医科歯科大)]

9. ネッタイシマカの黄熱ウイルス感受性に関わる遺伝子解析

西アフリカ産ネッタイシマカ由来培養細胞 AeAe-GH98 の黄熱ウイルス(YFV)感受性を詳しく調べる目的で、YFV 感染細胞のトランスクリプトーム解析を実施した。YFV 感染に伴い特異的に発現上昇する宿主遺伝子を網羅的に探索したところ、合計 50 種以上の候補遺伝子を特定した。それらの中には、いまだ特徴付けられていない遺伝子が多く含まれ、今後さらにウイルス高感受性に関わる遺伝子を絞り込む予定である。[佐々木年則, Michael Amoa-Bosompem, 小林大介, 伊澤晴彦]

10. 昆虫ウイルスが持続感染したネッタイシマカ細胞の作製

ネッタイシマカの保有ウイルス叢がデングウイルス(DENV)の伝播に及ぼす影響を評価するために、昆虫ウイルス持続感染細胞の作製を試みた。DENV 感受性で、2種の昆虫ウイルス(Cell fusing agent virus, Phasi Charoen like-phasivirus)が持続感染している Aag2 細胞の培養上清を、DENV 低感受性で、ウイルスフリーの AeAe-GH98 細胞に接種し継代を続けた結果、これらウイルスの持続感染が成立した。[松村凌, 小林大介, 伊澤晴彦; 糸山享(明治大)]

11. インドネシア・バリ島における日本脳炎媒介蚊のウイルス保有状況調査

2019年7月にインドネシア・バリ島の養豚施設周辺で蚊を捕集し、これら蚊からのウイルス分離を試みた。その結果、捕集されたニセシロハシエカの検体から、日本脳炎ウイルスの遺伝子型IV型株が分離された。本分離株(19CxBa-83)は、2017年の同島のブタ血清からの分離株(JEV/sw/Bali/93/2017)と99.1%の配列相同性を示した。[Astri Nur Faizah, 小林大介, 前川芳秀, Michael Amoa-Bosompem, 伊澤晴彦, 澤邊京子;三浦こずえ, 平山和宏(東京大);森康子(神戸大)]

12. ガーナにおけるマダニ類の採集調査とウイルス保有状況調査

ガーナ共和国におけるダニ蚊媒介性ウイルスの分布状況を把握することを目的として2016年7月から9月にかけて首都アクラを含む8地点(6州)でマダニ類の採集調査が行われた。今年度は、当時捕獲されたマダニが保有するウイルスの網羅的解析を行った。その結果、フェニウウイルス科の Odaw virus と Balambala tick virus, およびナイロウイルス科の Dugbe virus が検出された。[Michael Amoa-Bosompem, 小林大介, Astri Nur Faizah, 澤邊京子, 伊澤晴彦;大橋光子, 太田伸生, 岩永史朗(東京医科歯科大)]

13. 溶存酸素の低下はネッタイシマカ卵のふ化を促進する

ネッタイシマカ卵は数か月の乾燥に耐性で、浸水などの条件が調うと一斉にふ化する。ふ化が促進される原因は溶液中の有機物、細菌、溶存酸素の低下、振動などが報告されているが、決定的な原因はよくわかっていない。当研究室では腐敗水を用いた一斉ふ化法を確立している。今回、腐敗水内に存在する細菌の同定を行った。また細菌が存在すれば、3時間で溶存酸素がほぼ0 mg/Lになり、ふ化率は60%を超えた。細菌による溶存酸素の消費が溶存酸素濃度を低下させ、ふ化を促進する刺激となっていることが示唆された。[上村望, 駒形修, 葛西真治]

III. 衛生害虫の防除, 殺虫剤抵抗性のモニタリング, 遺伝学的・分子生物学的解析

1. ネッタイシマカ殺虫剤抵抗性遺伝子のアレル頻度の変遷

ピレスロイド剤に強い抵抗性を示すFTWC系統を感受性系統SMKと掛け合わせ抵抗性を示す変異がどのように変遷するか系統飼育して各世代のアレル頻度を調べた。変異に偏りが生じないように集団を5区画準備して、F1, 3, 5, 8, 10世代の抵抗性アレル頻度を蛍光プローブで確認した。5区画の各世代約200個体以上の平均において、抵抗性を示さないL/Fと抵抗性を示すW/Cの割合が約4:1であった。W/Cのアレル頻度が減少する傾向にあり、これらの集団ではアレル

頻度が一定に保たれるハーディー・ワインベルグの法則を満たさないことが分かった。[上村望, 古谷章悟, 駒形修, 葛西真治]

2. ピレスロイド系殺虫剤抵抗性遺伝子スクリーニングのためのNGSデータ解析パイプラインの改良

蚊の成虫対策で世界的に多用されているピレスロイド系殺虫剤の作用点であるナトリウムチャンネルのアミノ酸変異の解析を個別別に行った。こうした変異の中には殺虫剤抵抗性をもたらすことがある。キャプチャープローブを用いてターゲット配列の濃縮を行い、いわゆる次世代型シーケンサー(NGS)を用いて全CDSをDNA配列を解読した。これまで配列データをパイプラインMONASを用いて解析してきたが、これを改良し、さらに可読性の高い出力を可能とし、解析の効率化を図った。[駒形修, 高岡安希, 葛西真治;糸川健太郎(病原体ゲノム解析研究センター)]

3. NGSデータ解析パイプラインからのホモロジーモデリングによるピレスロイド系抵抗性遺伝子の予測

キャプチャープローブとNGSによる網羅的解析により、ピレスロイド系殺虫剤の作用点であるナトリウムチャンネル上にアミノ酸変異をもたらす塩基置換を多く発見した。これら変異の抵抗性への関与を予測するために、PDBで昆虫のナトリウムチャンネルとして唯一公開されているゴキブリのナトリウムチャンネルの立体構造に当てはめるホモロジーモデリングを行った。発見した変異が薬剤結合部位周辺に位置するかどうかを可視化し、殺虫剤抵抗性への関与を推定した。[駒形修, 高岡安希, 葛西真治;糸川健太郎(病原体ゲノム解析研究センター)]

4. 成田国際空港で採集されたネッタイシマカの殺虫剤抵抗性と抵抗性機構

前年に引き続き、2013年と2015年に成田国際空港検疫において採集されたネッタイシマカの殺虫剤抵抗性機構について検討した。殺虫試験によりピレスロイド系殺虫剤抵抗性であることが示されたことから、作用点であるナトリウムチャンネルの全CDSに対して、サンガーシークエンスおよびNGS解析を行った。その結果、両系統でS989P+V1016Gの変異が認められた。一方で、その他の部位に関してはアミノ酸変異は認められなかった。さらに、両系統と殺虫剤感受性のSMK, ROCK系統との間でカルボキシルエステラーゼ活性をNATIVE-PAGE法により比較した。その結果、2集団のエステラーゼについて特段強い活性は認められなかった。[草薙咲季, 糸山享(明治大), 駒形修, 葛西真治;糸川健太郎(病原体ゲノム解析研究センター)]

5. イエバエの個別飼育法の確立

イエバエの卵は通常容器に適切な培地を入れて飼育する。殺虫剤の効力試験や遺伝学的な実験をするために個別飼育が必要な場合がある。しかし、通常の飼育方法では培地にカビが生育し、処置した卵がふ化不全もしくは生育不全を起こす欠点があった。この欠点を改善するために、数ml程度の容量の小さな使い捨てチューブに少量の培地を用意し、イエバエ卵1, 5, 10個をそれぞれの容器内に静置し羽化できるか観察した。飼料の水分含量等を検討した結果、90%以上のふ化率が達成され、この方法で飼育すれば少数個体の飼育が可能であると示された。[上村望, 澤田恵子, 葛西真治, 駒形修]

6. 家庭用殺虫剤のヒトスジシマカに対する効力試験

家庭用殺虫剤(蚊取り線香, エアゾール)について、一般家庭において個人レベルで緊急避難的に対応できる方法の検討を行った。2021年9月21日と22日に埼玉県内の総合公園において、蚊取り線香の燃焼およびピレスロイド系エアゾールの処理前後における人への吸血飛来数を計測した。蚊取り線香2製品については、燃焼中だけでなく、消火後も1時間、吸血飛来数を大幅に減少させることが確認された。エアゾールについては、処理後少なくとも2時間まで吸血飛来数を大幅に減少させた。今後、反復数を増加させながら、かつ風向きや風速、植生など気象・環境要因による影響を評価する必要があると考察された。[葛西真治; 皆川恵子, 武藤敦彦, 橋本知幸(日本環境衛生センター)]

7. ピレスロイド剤超抵抗性ネッタイシマカの交差抵抗性

ベトナムで採集され、系統化した抵抗性系統 FTWC は、ナトリウムチャンネル上に4つのアミノ酸変異(L199F+A434T+L982W+F1534C)を有する。昨年度までの研究でペルメトリンに1039倍の、デルタメトリンに527倍の抵抗性を有することが明らかになっている。今年度は、他のピレスロイド剤およびオキサジアゾール系殺虫剤の感受性を調べた。その結果、ピレスロイド系のテトラメトリン、シフルトリン、トランスフルトリン、イミプロトリンに対する抵抗性比はそれぞれ8300倍, 270倍, 250倍, 73倍であり、同じ作用機構を有する殺虫剤の間でも抵抗性比に大きな違いがあることが明らかとなった。また、ピレスロイド系とは作用機構が異なるオキサジアゾール系のメキサジアズンに対する抵抗性比は1.6倍であり、感受性が極めて高いことが明らかになった。[仲川幹映, 上村望, 駒形修, 葛西真治]

8. 殺虫混合剤のネッタイシマカに対する共力効果

ネッタイシマカを対象として、ピレスロイド剤4種およびピレスロイド剤とオキサジアゾール系殺虫剤の混合による殺虫共力試験を行った。殺虫剤感受性 SMK 系統を用いた実験では、単剤も混合剤も LD₅₀ に大きな影響を及ぼさなかった。また、ピレスロイド剤の作用点ナトリウムチャンネルに変異(L982W+F1534C)を持ち、強い抵抗性を発達させた FTWC 系統を用いて同様の試験を行ったが、SMK 同様に混用による殺虫の共力効果は認められなかった。[仲川幹映, 上村望, 駒形修, 葛西真治]

レファレンス業務

1. 衛生動物同定検査報告

令和3年4月から令和4年3月までの間に7件の昆虫およびダニ類の同定依頼があった。内訳はハエ類4件(入院患者の口腔内で発生したヒロズキンバエ幼虫、バーベキュー場に大量飛来したショウジョウバエ2種、ライオンの糞に飛来したメマトイ)、マダニ2件(キチマダニ、皮膚科に持ち込まれたフタゲチマダニ)、蚊1件(空港検疫で捕獲されたエゾヤブカ)であった。[林利彦, 比嘉由紀子, 前川芳秀]

研修業務

1) 埼玉県ペストコントロール協会令和3年度技術向上部会プログラム、衛生害虫におけるSDGs(持続可能な開発目標)、2021年6月29日、さいたま市。[澤邊京子]

2) 環境省第6回気候変動適応中部広域協議会、媒介節足動物の分布と感染症、気候変動との関り、2021年9月7日、オンライン開催。[澤邊京子]

3) 令和3年度医師卒後臨床研修プログラム、昆虫媒介感染症について、2021年10月14日、オンライン開催。[佐々木年則]

4) 鶏と卵の研究会、ハエが関与する感染症、2021年10月21日、京都市。[澤邊京子]

5) 令和3年度動物由来感染症対策技術研修会、節足動物媒介感染症:最近の話題と予防指針の改正、2021年11月、オンデマンド開催。[葛西真治]

6) 第57回ねずみ衛生害虫駆除技術研修会、感染症に関する最近の話題、2021年12月14日、オンライン参加。[葛西真治]

7) 厚生労働省気候変動とヘルス「感染症分野」に関する勉強会, 気候変動と感染症媒介昆虫, 2022年3月29日, オンライン開催. [葛西真治]

8) 公益財団法人東京都臨床検査技師会 2021年度微生物検査研究班研修, 吸血性節足動物を対象としたウイルス検出の方法と実際, 2022年2月18日, オンライン開催. [伊澤晴彦]

9) 環境省令和3年度気候変動適応東北広域協議会第2回懇談会, 媒介節足動物の分布と感染症、気候変動との関り, 2022年3月10日, オンライン開催. [澤邊京子]

アウトリーチ活動

1) 令和3年度国立感染症研究所研究発表会, 昆虫医科学部研究紹介, 2021年5月29日, オンライン開催. [葛西真治]

2) 相模原市立環境情報センター令和3年度成人向け環境講座, 病気を運ぶ蚊と温暖化 SDGs (持続可能な開発目標) な話, 2021年6月12日, 相模原市. [澤邊京子]

3) 国立感染症研究所感染症市民公開講座, 第6回, 媒介昆虫と感染症, 2021年6月22日, オンライン開催. [葛西真治]

発表業績一覧

I. 誌上発表

1. 欧文発表

1) Amoa-Bosompem M, Kobayashi D, Itokawa K, Murota K, Faizah AN, Azerigyik FA, Hayashi T, Ohashi M, Bonney JHK, Dadzie S, Tran CC, Tran PV, Fujita R, Maekawa Y, Kasai S, Yamaoka S, Ohta N, Sawabe K, Iwanaga S, Isawa H. Determining vector competence of *Aedes aegypti* from Ghana in transmitting dengue virus serotypes 1 and 2. *Parasites & Vectors*, 14(1), 228, 2021.

2) Faizah AN, Kobayashi D, Maekawa Y, Amoa-Bosompem M, Fauziyah S, Mulyatno KC, Subekti S, Rohmah EA, Lusida MI, Mori Y, Miura K, Hirayama K, Isawa H, Sawabe K. Identification and isolation of Japanese encephalitis virus genotype IV from *Culex vishnui* collected in Bali, Indonesia in 2019. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 105(3), 813-817, 2021.

3) Sasaki T, Adachi T, Itoh K, Matsuoka M, Yamagishi T, Hirao M, Isawa H, Oishi K, Shibayama K, Sawabe K. Detection of *Bartonella quintana* infection among the homeless population in Tokyo, Japan, from 2013-2015. *Japanese Journal of Infectious Diseases*, 74(5), 411-415, 2021.

4) Kobayashi D, Kuwata R, Kimura T, Faizah AN, Higa Y, Hayashi T, Sawabe K, Isawa H. Toyo virus, a novel member of the Kaisodi group in the genus *Uukuvirus* (family *Phenuiviridae*) found in *Haemaphysalis formosensis* ticks in Japan. *Archives of Virology*, 166(10), 2751-2762, 2021.

5) Murota K, Ishii K, Mekaru Y, Araki M, Suda Y, Shirafuji H, Kobayashi D, Isawa H, Yanase T. Isolation of *Culicoides*- and mosquito-borne orbiviruses in the Southwestern Islands of Japan between 2014 and 2019. *Vector Borne and Zoonotic Diseases*, 21(10), 796-808, 2021.

6) Kobayashi D, Watanabe M, Faizah AN, Amoa-Bosompem M, Higa Y, Tsuda Y, Sawabe K, Isawa H. Discovery of a Novel Flavivirus (*Flaviviridae*) From the Horse Fly, *Tabanus rufidens* (Diptera: Tabanidae): The Possible Coevolutionary Relationships Between the Classical Insect-Specific Flaviviruses and Host Dipteran Insects. *Journal of Medical Entomology*, 58(2), 880-890, 2021.

7) Kobayashi D, Kuwata R, Kimura T, Shimoda H, Fujita R, Faizah AN, Kai I, Matsumura R, Kuroda Y, Watanabe S, Kuniyoshi S, Yamauchi T, Watanabe M, Higa Y, Hayashi T, Shinomiya H, Maeda K, Kasai S, Sawabe K, Isawa H. Detection of Jingmenviruses in Japan with evidence of vertical transmission in ticks. *Viruses*, 13(12), 2547, 2021.

8) Kobayashi D, Kuwata R, Kimura T, Faizah AN, Higa Y, Hayashi T, Sawabe K, Isawa H. Detection of quaranjavirus-like sequences from *Haemaphysalis hystricis* ticks collected in Japan. *Japanese Journal of Infectious Diseases*, 75(2), 195-198, 2022.

9) Tran NTB, Shimoda H, Mizuno J, Ishijima K, Yonemitsu K, Minami S, Supriyono, Kuroda Y, Tatemoto K, Mendoza MV, Takano A, Muto M, Isawa H, Sawabe K, Hayasaka D, Maeda K. Epidemiological study of Kabuto Mountain virus, a novel uukuvirus, in Japan. *The Journal of Veterinary Medical Science*, 84(1), 82-89, 2022.

10) Tran NTB, Shimoda H, Ishijima K, Yonemitsu K, Minami

- S, Supriyono, Kuroda Y, Tatemoto K, Mendoza MV, Kuwata R, Takano A, Muto M, [Sawabe K](#), [Isawa H](#), Hayasaka D, Maeda K. Zoonotic Infection with Oz virus, a novel thogotovirus. *Emerging Infectious Diseases*, 28(2), 436-439, 2022.
- 11) [Amoa-Bosompem M](#), [Kobayashi D](#), [Faizah AN](#), Kimura S, Antwi A, Agbosu E, Pratt D, Ohashi M, Bonney JHK, Dadzie S, Ejiri H, Ohta N, [Sawabe K](#), Iwanaga S, [Isawa H](#). Screening for tick-borne and tick-associated viruses in ticks collected in Ghana. *Archives of Virology*. 167(1), 123-130, 2022.
- 12) [Sasaki T](#), Moi ML, Saito K, [Isawa H](#), Takasaki T, [Sawabe K](#). *Aedes albopictus* strain and dengue virus serotype in the Dengue fever outbreaks in Japan: Implications of *Wolbachia* infection. *Japanese Journal of Infectious Diseases*, 75(2), 140-143, 2022.
- 13) [Maekawa Y](#), Pemba D, Kumala J, Gowelo, S, [Higa Y](#), Futami K, [Sawabe K](#), Tsuda T. DNA barcoding of mosquitoes collected through a nationwide survey in 2011 and 2012 in Malawi. *Southeast Africa, Acta Tropica*, 213, 105742, 2021.
- 14) [Sawabe K](#), Imanishi-Kobayashi N, [Maekawa Y](#), [Higa Y](#), Kim KS, Hoshino K, Tsuda Y, [Hayashi T](#), Nihei N, Takai K, Kurihara T, Kobayashi M. Updated distribution of anopheline mosquitoes in Hokkaido, Japan, and the first evidence of *Anopheles beleenrae* in Japan. *Parasites & Vectors*, 14, 494, 2021.
- 15) [Hayashi T](#). A new record of the genus *Pseudocollinella* Duda (Diptera, Sphaeroceridae) from Japan. *Medical Entomology and Zoology*, 72, 17-19, 2021.
- 16) [Hayashi T](#). The genus *Opacifrons* Duda (Diptera; Sphaeroceridae) from the Oriental region. *Japanese Journal of Systematic Entomology*, 27, 80-84, 2021.
- 17) [Hayashi T](#). Taxonomic note on the genus *Setiopacifrons* Papp (Diptera: Sphaeroceridae) from Taiwan. *Japanese Journal of Systematic Entomology*, 27, 85-86, 2021.
- 18) [Maekawa Y](#), Kimura R, Kasai A, Takeuchi M, Inumaru M, Sato Y, [Komagata O](#), [Sawabe K](#), Tsuda Y. Faunal and genetic studies of mosquitoes on Chichi-jima and Haha-jima, the Ogasawara (Bonin) Islands, Japan. *Medical Entomology and Zoology*, 72, 237-253, 2021.
- 19) [Yang, C](#), Sunahara, Hu J, Futami K, Kawada H, Minakawa N. Searching for a sign of exotic *Aedes albopictus* (Culicidae) introduction in major international seaports on Kyushu Island, Japan. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 15, e0009827, 2021.
- 20) [Komagata O](#), [Kasai S](#), Itokawa K, Minagawa K, Kazuma T, Mizutani K, Muto A, Tanikawa T, Adachi M, Komatsu N, [Tomita T](#). Common substitution mutation F348Y of acetylcholinesterase gene contributes to organophosphate and carbamate resistance in *Cimex lectularius* and *C. hemipterus*. *Insect Biochemistry and Molecular Biology*, 138, 103637, 2021.
- 21) [Kuroki A](#), Itokawa K, Özbel Y, [Komagata O](#), Osada Y, Omachi S, Sarkar SR, Rahman F, Paul SK, [Kasai, S](#), [Sawabe K](#), Matsumoto Y, Noiri E, Sanjoba C. The frequencies of knockdown resistance mutations in phlebotomine sandflies under different degrees of indoor residual spraying. *Medical Entomology and Zoology*, 72(4), 229-236, 2021.
- 22) Inaba K, Ebihara K, Senda M, Yoshino R, Sakuma C, Koiwai K, Takaya D, Watanabe C, Watanabe A, Kawashima Y, Fukuzawa K, Imamura R, Kojima H, Okabe T, [Uemura N](#), [Kasai S](#), Kanuka H, Nishimura T, Watanabe K, Inoue H, Fujikawa Y, Honma T, Hirokawa T, Senda T, Niwa R. Molecular action of larvicidal flavonoids on ecdysteroidogenic glutathione S-transferase Noppera-bo in *Aedes aegypti*. *BMC Biology*, 20(1), 43, 2022.
- 23) Itokawa K, [Furutani S](#), [Takaoka A](#), [Maekawa Y](#), [Sawabe K](#), [Komagata O](#), [Tomita T](#), Filho JLL, Alves LC, [Kasai S](#). A first, naturally occurring substitution at the second pyrethroid receptor of voltage-gated sodium channel of *Aedes aegypti*. *Pest Management Science*, 77(6), 2887-2893, 2021.
- 24) Sarkar SR, [Kuroki A](#), Özbel Y, Osada Y, Omachi S, Shtyamal PK, Rahman F, [Kasai S](#), Noiri E, Matsumoto Y, Sanjoba C. First detection of voltage-gated sodium channel mutations in *Phlebotomus argentipes* collected from Bangladesh. *Journal of Vector Borne Diseases*, 58, 368-373, 2021.

- 1) 川田 均, 楊 超, 比嘉由紀子, 二見恭子, 砂原俊彦, 鈴木高史. 西日本の港湾地域およびその周辺におけるヒトスジシマカ *Aedes albopictus* (Skuse) (Culicidae)のピレスロイド感受性調査. 日本環境動物昆虫学会誌, 32, 17-26, 2021.
- 2) 高崎智彦, 小林睦生, 駒形 修. ジカウイルス感染症-風土病のグローバル化-. 国立天文台編 環境年表(2021-2022), P. 399-402, 丸善出版, 2021年11月30日.
- 3) 葛西真治. 空港におけるベクター監視と侵入を警戒すべき媒介蚊について. 公衆衛生情報, 51(1), 13-15, 2021.
- 4) 小林睦生, 澤邊京子. 鳥インフルエンザの予防対策の盲点. 生活と環境, 66(1), 68-72, 2021.
- 5) 澤邊京子. 2021年憂慮すべき感染症、新型コロナウイルス感染症と高病原性鳥インフルエンザ. Makoto, 195, 1-11, 2021.
- 6) 皆川恵子, 澤邊京子. ワンヘルスにおける環境と衛生. 生活と環境, 66(4), 1-6, 2021.
- 7) 小林睦生, 澤邊京子. 鳥インフルエンザの予防対策の再考を促す. ペストコントロール, 194, 31-36, 2021.
- 8) 澤邊京子. 蚊媒介感染症. ペストコントロール, 195, 21-25.
- 9) 澤邊京子, 小林睦生. 鳥インフルエンザの予防対策の再考. 鶏の研究, 96(6), 24-40, 2021.
- 10) 澤邊京子. 21世紀における衛生害虫の脅威. ファルマシア, 57(5), 351, 2021.

II. 学会発表

1. 国際学会

- 1) Kasai S. Super insecticide-resistant dengue mosquito vectors localizing in Indochina Peninsula. Commemorative Symposium on One Health for the Completion of OIE VEE Twinning Project between UT and RUA, 2021年10月1日, オンライン開催
- 2) Kasai S. New technologies to detect mutations that confer insecticide resistance. The 8th NIKKEI FT Communicable

Diseases Conference, 2021年10月27日, 東京

- 3) Azerigiyik FA, Kobayashi D, Amoa-Bosompem M, Faizah AN, Iwanaga S, Isawa H. Evaluation of the growth kinetics of Getah virus in a scope of mammalian and mosquito cell cultures. American Society of Tropical Medicine & Hygiene 70th Annual Meeting, 2021年11月17日-21日, オンライン開催
- 4) Faizah AN, Kobayashi D, Mackawa Y, Amoa-Bosompem M, Fauziyah S, Mulyatno KC, Subekti S, Rohmah EA, Lusida MI, Mori Y, Miura K, Hirayama K, Isawa H, Sawabe K. Arbovirus surveillance and Japanese encephalitis virus genotype IV isolation from *Culex vishnui* mosquitoes collected on Bali Island, Indonesia. American Society of Tropical Medicine & Hygiene 70th Annual Meeting, 2021年11月17日-21日, オンライン開催

2. 国内学会

- 1) 鉦田龍星, 黒木俊郎, 松井利康, 石嶋慧多, 立本完吾, 小林大介, 伊澤晴彦, 高野 愛, 下田 宙, 藤井ひかる, 畑 明寿, 宇根有美, 森川 茂, 前田 健, 吉川泰弘. アオダイショウ由来培養細胞の性状解析. 第73回日本衛生動物学会大会, 2021年4月16日-18日, オンライン開催
- 2) 木村俊也, 鉦田龍星, 南 博文, 小林大介, 伊澤晴彦, 前川芳秀, 比嘉由紀子, 林 利彦, 五十嵐真人, 葛西真治, 澤邊京子. SFTS 感染ネコの周辺環境におけるマダニ相調査ならびに殺虫剤によるマダニ駆除. 第73回日本衛生動物学会大会, 2021年4月16日-18日, オンライン開催
- 3) 松村 凌, 小林大介, 渡辺 護, 比嘉由紀子, 澤邊京子, 糸山 享, 伊澤晴彦. キンイロスマカから分離された新規フラビウイルスの性状解析. 第73回日本衛生動物学会大会, 2021年4月16日-18日, オンライン開催
- 4) 伊澤晴彦, マイケル・アモア・ボソム・ペム, 小林大介, 鉦田龍星, 糸川健太郎, アシトリ・ヌー・ファイザー, 岩永史朗. ガーナ産ネッタインシマカ由来新規培養細胞系の樹立と性状解析. 第73回日本衛生動物学会大会, 2021年4月16日-18日, オンライン開催

- 5) Amoa-Bosompem M, Kobayashi D, Faizah AN, Ejiri H, Sawabe K, Iwanaga S, Isawa H. Screening for tick-borne and tick-associated viruses in ticks collected in Ghana. 第73回日本衛生動物学会大会, 2021年4月16日-18日, オンライン開催
- 6) Azerigyik F, Kobayashi D, Amoa-Bosompem M, Faizah AN, Iwanaga S, Isawa H. Evaluation of the growth kinetics of Getah virus in a scope of mosquito cell lines. 第73回日本衛生動物学会大会, 2021年4月16日-18日, オンライン開催
- 7) Faizah AN, Kobayashi D, Amoa-Bosompem M, Higa Y, Tsuda Y, Itokawa K, Miura K, Hirayama K, Sawabe K, Isawa H. Vector competence assessment of *Aedes j. japonicus* after exposure to three Japanese encephalitis virus genotypes. 第73回日本衛生動物学会大会, 2021年4月16日-18日, オンライン開催
- 8) 佐々木年則, 小林大介, 齋藤一三, 林 昌宏, 伊澤晴彦, 高崎智彦, 皆川 昇, 澤邊京子. 蚊におけるジカウイルス感染実験系の確立及びジカウイルスに対する蚊の獲得免疫系. 第73回日本衛生動物学会大会, 2021年4月16日-18日, オンライン開催
- 9) 小林大介. 東京都で捕集された吸血性ユスリカ上科昆虫(ハエ目:ヌカカ科およびブユ科)のRNAウイルス叢解析(第31回佐々賞受賞講演). 第73回日本衛生動物学会大会, 2021年4月16日-18日, オンライン開催
- 10) Yang, C, Sunahara, Hu J, Futami K, Kawada H, Minakawa N. Searching for a sign of *Aedes albopictus* (Culicidae) invasion in major international seaports on Kyushu Island, Japan. 第73回日本衛生動物学会大会, 2021年4月16-18日, オンライン参加
- 11) 岩田基晃, 比嘉由紀子, 葛西真治, 大宮正也, 柿沼進, 戒能洋一, 倉橋 弘, 澤邊京子. 日本産ニクバエ亜科の種同定のためのDNAバーコード整備. 第73回日本衛生動物学会大会, 2021年4月16-18日, オンライン開催
- 12) 岩田基晃, 比嘉由紀子, 葛西真治, 大宮正也, 柿沼進, 戒能洋一, 倉橋 弘, 澤邊京子. 日本産ツシマニクバエ *Parasarcophaga tsushimae* (Diptera: Sarcophagidae) の分子分類学的再検討と隠蔽種について. 第73回日本衛生動物学会大会, 2021年4月16-18日, オンライン開催
- 13) 糸川健太郎, 前川芳秀, 比嘉由紀子, 小林大介, 伊澤晴彦, 関塚剛史, 黒田 誠, 澤邊京子, 葛西真治. ナミカ亜科用汎用的 SNP 解析プローブの開発. 第73回日本衛生動物学会大会. 第73回日本衛生動物学会大会, 2021年4月16日-18日, オンライン開催
- 14) 黒木章弘, 糸川健太郎, Yusuf Özbel, 駒形 修, S. Santana Rani, Shyamal K. Paul, 葛西真治, 澤邊京子, 松本芳嗣, 野入英世, 三條場千寿. ピレスロイド室内残留性噴霧がサンショウバエ殺虫剤抵抗性遺伝子頻度に及ぼす影響. 第73回日本衛生動物学会大会, 2021年4月16日-18日, オンライン開催
- 15) 富田隆史, 皆川恵子, 小松謙之, 駒形 修, 葛西真治. 変異型アセチルコリンエステラーゼをもつネッタイトコジラミのメキサジアゾン感受性の低下. 第73回日本衛生動物学会大会, 2021年4月16日-18日, オンライン開催
- 16) 駒形 修, 糸川健太郎, 富田隆史, 葛西真治. 有機リン・カーバメート抵抗性トコジラミの F348Y 変異型アセチルコリンエステラーゼの性質変化. 第73回日本衛生動物学会大会, 2021年4月16日-18日, オンライン開催
- 17) 葛西真治, 糸川健太郎, 古谷章悟, 高岡安希, 前川芳秀, 室田勝功, 駒形 修, 角田 隆, 川田 均, 比嘉由紀子, 皆川 昇, Tran Chi Cuong, Nguyen Thi Yen, Tran Vu Phong, Lee Ching Ng, 富田隆史, 澤邊京子. 東南アジアの超殺虫剤抵抗性ネッタインマカ. 第73回日本衛生動物学会大会, 2021年4月16日-18日, オンライン開催
- 18) 木村俊也, 鉢田龍星, 南 博文, 小林大介, 伊澤晴彦, 前川芳秀, 比嘉由紀子, 林 利彦, 五十嵐真人, 葛西真治, 澤邊京子. SFTS感染ネコの周辺環境におけるマダニ相調査ならびに殺虫剤によるマダニ駆除. 第73回日本衛生動物学会大会, 2021年4月16-18日, オンライン開催

- 19) 佐々木年則, 小林大介, 斎藤一三, 林 昌宏, 伊澤晴彦, 高崎智彦, 皆川 昇, 澤邊京子. ヤブカ属におけるジカウイルス感染実験系の確立及びジカウイルスに対するヤブカ属の獲得免疫機構. 日本比較免疫学会第 32 回学術集会, 2021 年 8 月 27 日-29 日, オンライン開催
- 20) 鎌田龍星, 黒木俊郎, 松井利康, 石嶋慧多, 立本完吾, 小林大介, 伊澤晴彦, 高野 愛, 下田 宙, 藤井ひかる, 宇根有美, 森川茂, 前田健, 吉川泰弘. アオダイショウおよびシマヘビ由来培養細胞の性状解析. 第 164 回日本獣医学会学術集会, 2021 年 9 月 7 日-13 日, オンライン開催
- 21) 比嘉由紀子, 楊 超, 糸川健太郎, 前川芳秀, 二見恭子, 砂原俊彦, 澤邊京子, 葛西真治. 長崎県における日本脳炎ウイルス媒介蚊コガタアカイエカの春先の集団構成について. 第 55 回日本脳炎ウイルス生態学研究会, 2021 年 9 月 10-11 日, 三浦市, オンライン参加
- 22) 澤邊京子, 新井 智, 鎌田龍星, 前川芳秀, 津田良夫, 比嘉由紀子. 日本脳炎媒介蚊コガタアカイエカの海外からの長距離飛翔に関する知見と今後の課題. 第 55 回日本脳炎ウイルス生態学研究会, 2021 年 9 月 10-11 日, 三浦市, オンライン参加
- 23) Yang C, Higa Y, Itokawa K, Uemura N, Takaoka A, Maekawa Y, Kasai S. Implementation of capture probe-based single nucleotide polymorphism (SNP) analysis for population genomics of *Aedes albopictus*. 第 55 回日本脳炎ウイルス生態学研究会, 2021 年 9 月 10-11 日, 三浦市, オンライン参加
- 24) 伊澤晴彦, 小林大介, 鎌田龍星, 木村俊也, 比嘉由紀子, 林利 彦, 澤邊京子. 愛媛県採集タカサゴチマダニからの新規フェニウウイルスの発見と性状解析. 第 3 回 SFTS 研究会・学術集会, 2021 年 9 月 17 日, オンライン開催
- 25) 佐々木年則, モイメンリン, 斎藤一三, 伊澤晴彦, 高崎智彦, 澤邊京子. 日本のデング熱アウトブレイクにおけるヒトスジシマカ系統とデングウイルス血清型およびボルバキア感染との関連. 第 76 回日本衛生動物学会西日本支部大会, 2021 年 10 月 23 日, オンライン開催
- 26) 川田 均, 比嘉由紀子, 葛西真治. ベトナムのネッタイシマカの電位感受性ナトリウムチャンネル (VSSC) における 2 つの点変異 (L982W および F1534C) に関する再検討. 第 70 回日本衛生動物学会南日本支部大会, 2021 年 10 月 30-31 日, オンライン開催
- 27) 立石迪照, 小林大介, 伊澤晴彦, 新屋良治. *Bursaphelenchus conicaudatus* に感染しているウイルスの発見及び感染経路. 日本線虫学会第 28 回大会, 2021 年 11 月 5 日-6 日, オンライン開催
- 28) 前川芳秀, 三條場千寿, 皆川恵子, 澤邊京子, 葛西真治. 新潟県佐渡島における蚊相と未記録種. 第 72 回日本衛生動物学会東日本支部大会, 2021 年 11 月 6 日, オンライン開催
- 29) 甲斐 泉, 小林大介, 糸川健太郎, 三條場千寿, 糸山 享, 伊澤晴彦. 蚊体内におけるウイルスゲノム RNA の長期保存法の検討. 第 72 回日本衛生動物学会東日本支部大会, 2021 年 11 月 6 日, オンライン開催
- 30) 松村凌, 小林大介, Astri Nur Faizah, 甲斐 泉, 比嘉由紀子, 佐々木年則, 二見恭子, 森本康愛, 砂原俊彦, 吉川 亮, 松本文昭, 浦川美穂, 藤田龍介, 糸山 享, 皆川昇, 澤邊京子, 伊澤晴彦. 2019 年夏季に長崎県で捕集された *Culex vishnui* subgroup における日本脳炎ウイルス保有実態調査. 第 72 回日本衛生動物学会東日本支部大会, 2021 年 11 月 6 日, オンライン開催
- 31) 上村 望, 古谷章悟, 駒形 修, 富田隆史, 葛西真治. 殺虫剤抵抗性ネッタイシマカにおける電位依存性ナトリウムチャンネル点突然変異の簡便な特定法の確立. 第 72 回日本衛生動物学会東日本支部大会. 第 72 回日本衛生動物学会東日本支部大会, 2021 年 11 月 6 日, オンライン開催
- 32) 高岡安希, 駒形 修, 富田隆史, 金 京純, 葛西真治. 島根県松江市内で採集したイエバエの *super-kdr* 遺伝子について. 第 72 回日本衛生動物学会東日本支部大会, 2021 年 11 月 6 日, オンライン開催

- 33) 草茹咲季, 駒形 修, 糸川健太郎, 糸山 享, 葛西真治. 2013 年と 2015 年に成田国際空港で採集されたネッタイシマカの殺虫剤抵抗性と抵抗性機構. 第 72 回日本衛生動物学会東日本支部大会, 2021 年 11 月 6 日, オンライン開催
- 34) 澤邊京子. 北海道への侵入が危惧される節足動物媒介感染症とそのベクター—蚊とマダニの分布状況と防除法の検討—. 第 37 回日本ペストロジー学会シンポジウム, 2021 年 11 月 18 日, 札幌市
- 35) 武石真音, 尾形萌音, 鎌田龍星, 小野哲嗣, 岩田恵理, 小野文子, 丹比就一, 小池正充, 根本 学, 坂内 天, 伊澤晴彦, 前田 健, 森川 茂, 北川 均, 吉川泰弘. 日本在来馬の一種「野間馬」のゲタウイルス感染状況について. 第 27 回トガ・フラビ・ペスチウイルス研究会, 2021 年 12 月 10 日, オンライン開催
- 36) 木村俊也, 鎌田龍星, 南 博文, 小林大介, 伊澤晴彦, 前川芳秀, 比嘉由紀子, 林 利彦, 五十嵐真人, 葛西真治, 澤邊京子. SFTS 感染ネコの周辺環境におけるマダニ相とウイルス叢の調査並びに植生マダニの駆除とその効力評価. 令和 3 年度日本獣医師会獣医学術学会年次大会, 2022 年 1 月 21 日-2 月 6 日, オンデマンド開催
- 37) 葛西真治. 衛生害虫の殺虫剤抵抗性の現状とその機構. 令和 3 年度日本獣医師会獣医学術学会年次大会シンポジウム, 注目すべき衛生害虫: その生態や防除について, 2022 年 1 月 21 日-2 月 6 日, オンデマンド開催
- 38) 葛西真治. 雨水ますで発生する感染症媒介蚊. NPO21 世紀水倶楽部研究集会, 雨水ますと泥溜めを考える: 雨水ますでの蚊の発生対策, 2022 年 1 月 28 日, オンライン参加
- 39) 比嘉由紀子, 駒形 修, 葛西真治. 気候変動の病原体媒介節足動物への影響. 気候変動適応の研究会シンポジウム, 2021 年 2 月 22 日, オンライン開催
- 40) 松村 凌, 小林大介, 渡辺 護, 比嘉由紀子, 澤邊京子, 伊澤晴彦, 糸山 享. キンイロヌマカ RNA ウイルス
- 叢解析および分離された新規フラビウイルスの性状解析.
第 66 回日本応用動物昆虫学会大会, 2022 年 3 月 20 日-22 日, オンライン開催